

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 01-287455

(43)Date of publication of application : 20.11.1989

(51)Int.Cl.

G01N 27/30

(21)Application number : 63-117916

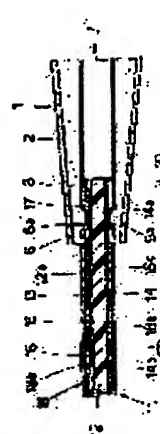
(71)Applicant : OMRON TATEISI ELECTRON CO

(22)Date of filing : 13.05.1988

(72)Inventor : ARAI MASATO  
TAKIZAWA KOICHI  
NAKAJIMA SATOSHI  
ENDO HIDEKI**(54) BIOCHEMICAL MEASURING INSTRUMENT****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To enable biochemical measurement with small-sized, simple and portable constitution and with high accuracy by freely attachably and detachably providing an enzyme electrode formed by covering an electrode formed of films on an insulating base material with an immobilized enzyme film to a probe.

**CONSTITUTION:** The electrode consisting of, for example, the thin platinum film 13 and thin silver film 14 formed on the insulating base material 12 for supporting the electrode is coated with the immobilized enzyme film 14 to form the enzyme electrode 11 for biochemical measurement. This electrode 11 is freely detachably provided to the probe 1 contg. a power supply for impressing voltage to the electrode of a glucose meter, a CPU for determination of concn., a memory, etc. The electrode 11 is easily exchangeable when deteriorated; in addition, the constitution of the probe is miniaturized and simplified. The portable glucose meter for biochemical measurement which allow the measurement with the high accuracy is thus obt'd.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-287455

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)11月20日

G 01 N 27/30

3 5 3

J-7363-2C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 生化学測定装置

⑯ 特 願 昭63-117916

⑰ 出 願 昭63(1988)5月13日

⑱ 発 明 者 荒 井 真 人 京都府京都市右京区花園中御門町3番地 株式会社立石ライフサイエンス研究所内  
 ⑱ 発 明 者 滝 澤 耕 一 京都府京都市右京区花園中御門町3番地 株式会社立石ライフサイエンス研究所内  
 ⑱ 発 明 者 中 嶋 聡 京都府京都市右京区花園中御門町3番地 株式会社立石ライフサイエンス研究所内  
 ⑱ 発 明 者 遠 藤 英 樹 京都府京都市右京区花園中御門町3番地 株式会社立石ライフサイエンス研究所内  
 ⑲ 出 願 人 立石電機株式会社 京都府京都市右京区花園土堂町10番地  
 ⑳ 代 理 人 弁理士 中村 茂信

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

生化学測定装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 絶縁基材上に電極を膜形成し、この電極を被覆するように固定化酵素膜を形成してなる酵素電極と、この酵素電極が着脱自在に装着されるプローブと、この酵素電極に所定電圧を印加して駆動する駆動手段と、この酵素電極の電極出力に基づいて被測定液中の化学物質濃度を算出する定量手段とを備えてなる生化学測定装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## (イ) 産業上の利用分野

この発明は微小酵素電極を用いた、携帯用の生化学測定装置に関する。

## (ロ) 従来の技術

酵素反応を利用して、電気的に被測定液中の化学物質濃度を測定する生化学測定装置としては、酵素電極を用いる装置と、固定化酵素カラムを用いる装置とが知られている。

酵素電極には、例えば、一對の電極材を樹脂でモールドし、この樹脂端面にこれら電極材を露出させて、それぞれ作用電極、参照電極とし、この樹脂端面に固定化酵素膜を密着させ、リング等を用いてこの固定化酵素膜を電極に固定するものが知られている。測定を行うには、この酵素電極を被測定液に浸漬し、作用電極、参照電極間に所定の電圧を印加し、両電極間の電流より被測定液中の基質濃度を決定する。

一方、固定化酵素カラムを用いる装置では、流路系を設け、その流路内に電極及び酵素を固定化したビーズ等を充填したカラム、すなわち固定化酵素カラムを装着し、酵素反応に伴う基質の減少あるいは反応生成物の増加を検出することにより定量を行う。

## (ハ) 発明が解決しようとする課題

上記酵素電極を用いる生化学測定装置においては、固定化酵素膜が作用電極、参照電極に密着するように、例えばリングを用いて、固定化酵素膜を電極に装着するような工夫が必要であり、ま

た固定化酵素膜が劣化した時に、固定化酵素膜を容易に脱着できるような工夫、例えば膜をホルダ等に装着し、ホルダごと交換するなどの工夫が必要となる。このため、高価な固定化酵素膜が電極面積以上に必要となり、ランニングコストを下げるためには、多数の検体の大量処理を目的とした自動化システムが必要とされる。

一方、固定化酵素カラムを用いる装置の場合には、流路系のためのポンプ、チューブ等が必要であり、また、固定化酵素カラムのつまり及び劣化を抑えるため、前処理用のプレカラムが必要であったり、カラム交換のための気泡抜きやバイパス経路が必要となる。

以上のことから、いずれの装置の場合もある程度の大きさが必要となり、また、電極を含めて装置は高価にならざるを得ない。しかるに、例えば臨床の分野においては、医師やベットのサイドにおける尿や血液中の物質の測定や、食品産業における品質管理等、高精度でかつ簡便な携帯用の生化学測定装置が要求されるにもかかわらず、上記装

上記酵素電極を装着し、この酵素電極を被測定溶液中に浸漬して濃度の測定を定量的なものであり、また、酵素電極が劣化した時には、容易に酵素電極を交換できる。よって、この発明の生化学測定装置は、ランニングコストを低減することが可能で自動化システムを省略でき、酵素電極自体の小型化と相まって、生化学測定装置の小型化が図れる。

#### (ホ) 実施例

この発明の一実施例を図面に基づいて以下に説明する。

この実施例は、グルコース濃度測定用のグルコースメータに関し、第1図は、実施例グルコースメータ1の外観平面図を示している。グルコースメータ1は、ブロープ状のケース2内に、回路部分まで内蔵した、いわばペン型のものであり、その先端には、電極装着部6が開口し、他端には、電源スイッチ3が設けられている。ケース2側面には、校正スイッチ4、及び液晶等の表示器5が設けられている。

#### 特開平1-287455 (2)

置では、この要求に応えるものではなかった。携帯用の生化学測定装置としては、他に試験紙を用いるものが市販されているが、原理的に分解能が低く、高い精度の測定を望むことはできない。

この発明は上記に鑑みなされたもので、携帯容易で高精度の測定が行える生化学測定装置の提供を目的としている。

#### (ニ) 課題を解決するための手段及び作用

上記課題を解決するため、この発明の生化学測定装置は、絶縁基材上に電極を膜形成し、この電極を被覆するように固定化酵素膜を形成してなる酵素電極と、この酵素電極が着脱自在に装着されるブロープと、この酵素電極に所定電圧を印加して駆動する駆動手段と、この酵素電極の電極出力に基づいて被測定溶液中の化学物質濃度を算出する定量手段とを備えてなるものである。

上記酵素電極は、半導体製造技術を適用して大量生産が可能で低価格で提供でき、かつ微小化が可能となると共に、取り扱いが容易となる。この発明の生化学測定装置は、そのブロープの部分に

電極装着部6は、第2図に示すように酵素電極11が装着される。まず、この酵素電極11について説明すると、12は、セラミック又はプラスチックよりなる絶縁性の電極支持基材である。この電極支持基材12の表面12aには、帯状の金属(例えば白金)薄膜13が、スパッタ又は蒸着により形成される(第3図及び第4図も参照)。一方、電極支持基材12の裏面12b全面には、金属(例えば銅)薄膜14が、やはり、スパッタ、蒸着等の手段により形成される。

電極支持基材表面12aには、さらに絶縁膜15が形成され、金属薄膜13が被覆される。絶縁膜15は、金属薄膜13を2ヶ所露出させ、それぞれ作用電極16及び接点部17とする。一方、金属薄膜14は、接点部17の裏に位置する部分(接点部)14aを除いて参照電極14bとなる。

電極支持基材12には、接点部14a、17を除き、固定化酵素膜18が形成される。固定化酵素膜18は、 $H_2O$ 選択膜18a、固定化酵素層18b、裏面膜18cより構成される。固定化酵

## 特開平1-287455 (3)

素層18bは、グルコースオキシダーゼが含まれており、作用電極16に相当する部分のみを覆う。

さて、電極装着部6には、絶縁基板7に支持される接点8、9が設けられている。接点8、9は金めっきを施され、屈曲部8a、9aが相対するように配されている。また、電極装着部6内に絶縁性ゲル10が充填されている。

電極装着部6に酵素電極11を装着した時には、電極11の後端部が接点8、9に挟持される形となる。接点8の屈曲部8aは接点部17に圧接し、接点9の屈曲部9aは接点部14aに圧接している。接点8、9及び接点部14a、17は、絶縁性ゲルで包み込まれ、液漏が防止される。なお、電極11が裏表逆にならないよう、すなわち接点部14aに接点9が接し、接点部17に接点部8が接することのないよう、周知の逆差し防止機構が設けられる(図示せず)。

第5図は、実施例グルコースメータ1の回路構成を説明するブロック図である。電極11には、電極駆動回路20が接続され、電極11に所定の

電圧が印加される。電極11の出力電流は、電流/電圧(I/V)変換器21により電圧に変換され、さらにアナログ/デジタル(A/D)変換器22でデジタル信号に変換され、CPU23に取り込まれる。CPU23は、メモリ24に記憶された校正出力値に基づいて、試料のグルコース濃度を算出する。このグルコース濃度測定値は表示器5に表示される。また、CPU23には、ブザー25が接続されており、CPU23の指令に基づき鳴動する。

次に、実施例グルコースメータ1の使用方法を説明する。まず、電源スイッチ3を押して電源をオンする。そして、予め用意された標準グルコース溶液(100mg/dl)に、電極11が浸漬される。電極11の出力は約1秒毎にA/D変換器22より、CPU23に取り込まれ、メモリ24に記憶される。30秒経過後、ブザー25が鳴動し、この時の電極11の出力が校正出力値としてメモリ24に残されると共に、表示器5に「100」と表示される。

次に、試料(被測定液)のグルコース濃度を測定するには、この試料に電極11を浸漬する。ブザー25が鳴動すると同時に試料の測定値が、表示器5に表示される。この測定値は以下の式により算出される。

測定値=測定出力値/校正出力値×標準溶液濃度  
ここで、測定出力値とは試料測定時の電極11の出力、標準溶液濃度とは前記校正に使用した標準グルコース溶液のグルコース濃度である。なお、校正は電源ONごとに必要であるが、校正後を連続して測定を行うことが可能である。また、表示器5には、測定値以外にバッテリーロー、酵素活性0、校正要求等のエラーメッセージが表示される。さらに、電極11が劣化した時には、劣化した電極11を電極装着部6より取外して廃棄し、新しい電極11を電極装着部6に装着する。

第6図は、実施例グルコースメータの変形例を示している。この変形例グルコースメータ31は、プローブ32と本体37が別体となっており、両者がリード線38により接続されている。本体3

7には、回路部、電池が収納され、電源スイッチ33、校正スイッチ34、表示器35が設けられている。一方、プローブ32の先端は、電極装着部36とされ、電極11が着脱自在に装着される。この電極装着部36は、第2図に示す電極装着部6と同じ構成である。

なお、上記実施例では、グルコースメータについて説明しているが、測定対象となる物質はこれに限定されるものではなく、適宜設計変更可能なものである。

## (へ) 発明の効果

以上説明したように、この発明の生化学測定装置は、絶縁基材上に電極を積層形成し、この電極を被覆するように固定化酵素膜を形成してなる酵素電極と、この酵素電極が着脱自在に装着されるプローブと、この酵素電極に所定電圧を印加して駆動する駆動手段と、この酵素電極の電極出力に基づいて被測定溶液中の基質濃度を算出する定量手段とを備えてなるものであるから、高精度の測定が行える生化学測定装置を小型化・低コスト化で

## 特開平1-287455 (4)

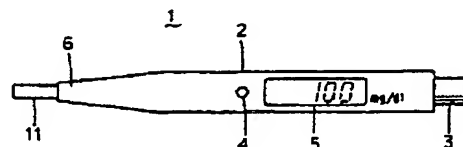
きる利点を有している。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の一実施例に係るグルコースメータの外観平面図、第2図は、同グルコースメータの電極装着部の断面図、第3図は、同グルコースメータに適用される酵素電極の断面図、第4図は、同酵素電極の固定化酵素膜を省略して示す平面図、第5図は、同グルコースメータの回路構成を示すブロック図、第6図は、同グルコースメータの変形例を示す図である。

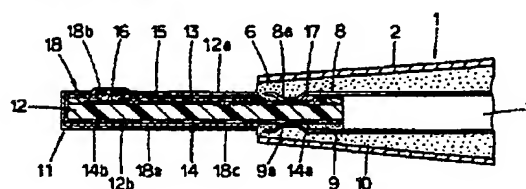
- 2: ケース、 6: 電極装着部、  
11: 酵素電極、 12: 電極支持基材、  
14b: 参照電極、 16: 作用電極、  
18: 固定化酵素膜、 20: 電極駆動回路、  
23: CPU、 32: プローブ、  
36: 電極装着部。

第1図



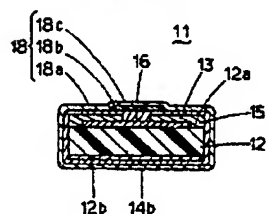
- 2: ケース  
6: 電極装着部  
11: 酵素電極  
12: 電極支持基材  
14b: 参照電極  
16: 作用電極  
18: 固定化酵素膜

第2図

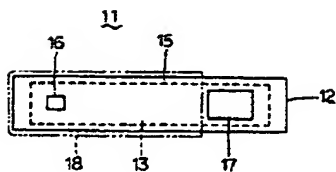


特許出願人 立石電機株式会社  
代理人 弁理士 中村茂徳

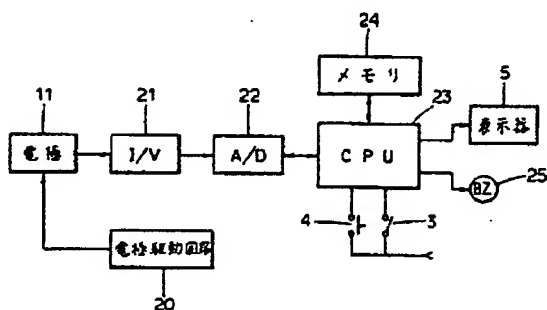
第3図



第4図

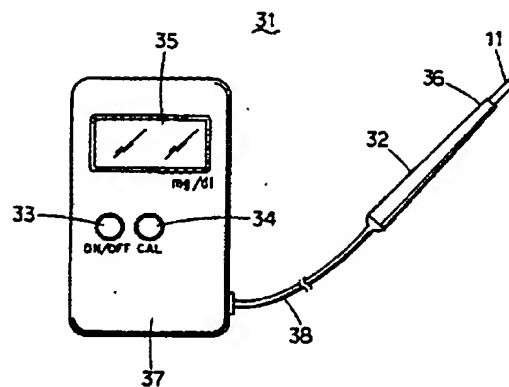


第5図



特開平 1-287455 (5)

第 6 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**